

Comprendre les lois de Snell-Descartes en Seconde

Apprends les lois de Snell-Descartes avec une leçon claire, des schémas, des exercices corrigés et un PDF à imprimer.

Éducation lycée — méthodes, fi

Seconde

Les lois de Snell-Descartes décrivent le trajet d'un rayon lumineux lorsqu'il rencontre une surface séparant deux milieux. Lors de la réflexion, l'angle réfléchi est égal à l'angle d'incidence ; lors de la réfraction, le rayon change généralement de direction et les angles se mesurent toujours par rapport à la normale.

Un rayon lumineux qui arrive obliquement sur une vitre ne poursuit pas exactement sa route : une partie est réfléchi, tandis qu'une autre traverse le verre en changeant de direction. Pour prévoir ces deux trajets, repère le point d'incidence, trace la normale et mesure les angles avec soin. Les lois de Snell-Descartes permettent ensuite d'expliquer les phénomènes observés dans un miroir, à la surface de l'eau ou à travers une lentille transparente.

Objectif et vocabulaire de la réflexion et de la réfraction

Réponse rapide : les lois de Snell-Descartes permettent de prévoir le trajet d'un rayon lumineux lorsqu'il rencontre la séparation entre deux milieux transparents. Le rayon peut être réfléchi et repartir dans son milieu d'origine, ou réfracté et entrer dans le second milieu en changeant de direction.

Niveau : Seconde · Cycle : cycle terminal · Matière : Physique-chimie ·
Domaine : Ondes et signaux

Prénom : _____ Date : _____

Cette fiche vous apprend à lire un schéma d'optique, puis à effectuer des calculs guidés. L'objectif est d'identifier les rayons et les angles, puis d'appliquer correctement les lois de réflexion et de réfraction.

Un **milieu transparent** laisse passer la lumière, comme l'air, l'eau ou le verre. La surface qui sépare deux milieux est un **dioptre**. Le **point d'incidence** est l'endroit précis où le rayon arrive sur ce dioptre.

Le **rayon incident** arrive sur la surface. Le **rayon réfléchi** repart dans le premier milieu. Le **rayon réfracté** traverse le dioptre vers le second milieu. La **normale** est la droite perpendiculaire au dioptre au point d'incidence.

L'**angle d'incidence** est l'angle entre le rayon incident et la normale. L'angle de réfraction est l'angle entre le rayon réfracté et la normale. Ne mesurez jamais un angle entre le rayon et la surface.

À retenir : en optique géométrique, la normale est votre repère obligatoire. Tous les angles des lois de Snell-Descartes sont mesurés depuis elle.

Prérequis

Avant de commencer, vérifiez quatre acquis simples. Vous devez reconnaître une droite et l'angle qu'elle forme avec une autre droite. Vous devez savoir placer correctement un rapporteur. Vous devez connaître la propagation rectiligne de la lumière dans un milieu homogène et transparent. Enfin, votre calculatrice doit être réglée en mode degré lorsque vous utilisez la fonction sinus.

Les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction

Réponse rapide : pour la réflexion, l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence : $i = i'$. Pour la réfraction, la relation est $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$. Si le second milieu possède un indice plus grand, le rayon se rapproche de la normale.

Le rayon incident, la normale, le rayon réfléchi et le rayon réfracté appartiennent au même plan : le plan d'incidence. Cette propriété structure les schémas étudiés dans le chapitre « Réflexion et réfraction de la lumière », du domaine Ondes et signaux.

Dans la formule de réfraction, n_1 désigne l'indice du milieu de départ et i_1 son angle d'incidence. n_2 est l'indice du milieu d'arrivée et i_2 l'angle du rayon réfracté. De l'air vers l'eau ou le verre, le rayon se rapproche généralement de la normale. De l'eau vers l'air, il s'en éloigne.

Comparer les deux phénomènes

Phénomène	Milieux concernés	Relation à utiliser	Observation
Réflexion	Le rayon reste dans le premier milieu.	$i = i'$	Un miroir illustre principalement ce phénomène.
Réfraction	Le rayon passe dans un second milieu transparent.	$n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$	Une paille dans l'eau paraît déviée.

Bonus du prof : un rayon perpendiculaire au dioptre suit la normale. Son angle d'incidence est nul ; il ne change donc pas de direction.

La réflexion conserve la lumière dans son milieu de départ. Elle est particulièrement visible sur une surface réfléchissante, comme un miroir plan. La réfraction correspond au passage de la lumière dans un autre milieu transparent. Elle explique l'impression qu'un objet immergé est déplacé ou brisé à la surface de l'eau. Dans les deux cas, tracez la normale avant de placer les angles.

Comment appliquer la loi de Snell-Descartes ?

Réponse rapide : repérez les milieux et leurs indices, puis mesurez l'angle incident par rapport à la normale. Écrivez ensuite la relation littérale, isolez le sinus de l'angle recherché et utilisez l'inverse sinus en mode degré.

1. Faites un schéma clair avec le dioptre et le point d'incidence.
2. Tracez la normale, perpendiculaire au dioptre.
3. Nommez le milieu de départ, le milieu d'arrivée et leurs indices.
4. Écrivez la relation adaptée avant tout calcul.
5. Calculez, arrondissez puis vérifiez le sens de la déviation.

Contrôle utile : de l'air vers un milieu plus réfringent, l'angle de réfraction doit être inférieur à l'angle d'incidence. Si votre résultat indique l'inverse, reprenez l'ordre des indices ou la mesure des angles.

Erreurs fréquentes : mesurer depuis la surface au lieu de la normale ; attribuer n_1 au mauvais milieu ; laisser la calculatrice en radians ; donner un résultat sans symbole degré ni arrondi cohérent.

Ressources liées : leçon sur les sources lumineuses, exercices d'optique, évaluation et carte mentale, si ces ressources sont disponibles.

Exemple résolu : de l'air vers l'eau

Un rayon passe de l'air vers l'eau. Données : $n_1 = 1,00$, $i_1 = 30,0^\circ$ et $n_2 = 1,33$. On écrit : $1,00 \sin(30,0^\circ) = 1,33 \sin(i_2)$.

Donc $\sin(i_2) = [1,00 \times \sin(30,0^\circ)] / 1,33 \approx 0,376$. Avec l'inverse sinus, on obtient $i_2 \approx 22,1^\circ$. Le rayon se rapproche bien de la normale, car il entre dans un milieu d'indice plus grand.

Commencez toujours par nommer les indices selon le sens de propagation du rayon. Ici, l'air est le milieu d'origine : son indice porte donc le numéro un. L'eau est le milieu d'arrivée : son indice porte le numéro deux. Le résultat, $22,1^\circ$, est inférieur à $30,0^\circ$. Cette comparaison valide physiquement le calcul : la lumière se rapproche de la normale en entrant dans l'eau.

- 1 Trace le dioptre et la normale au point d'incidence.
- 2 Mesure l'angle incident depuis la normale.
- 3 Repère les indices n_1 et n_2 .
- 4 Écris $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$.
- 5 Calcule puis vérifie le sens de déviation.

Étapes pour appliquer la loi de Snell-Descartes lors d'un calcul de réfraction



Les questions du moment

Tracez d'abord le dioptre et la normale. Identifiez ensuite le milieu de départ et celui d'arrivée. Pour une réflexion, utilisez $i = i'$. Pour une réfraction, écrivez $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$, puis isolez l'inconnue avant de calculer.

Quelle est la loi de Snell-Descartes ?

Les lois de Snell-Descartes décrivent le comportement d'un rayon lumineux à la séparation de deux milieux. En réflexion, l'angle réfléchi est égal à l'angle incident. En réfraction, les indices et les sinus des angles sont liés par une relation mathématique.

Quelles sont les trois lois de Snell-Descartes à connaître ?

Retenez surtout trois idées : les rayons et la normale sont dans le même plan ; en réflexion, $i = i'$; en réfraction, $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$. Les angles se mesurent toujours entre les rayons et la normale.

Comment vérifier les lois de Snell-Descartes ?

Vérifiez d'abord que vos angles sont mesurés depuis la normale. En réflexion, comparez directement les deux angles. En réfraction, contrôlez le sens de déviation : vers un indice plus grand, le rayon se rapproche de la normale. Vérifiez aussi le mode degré de la calculatrice.

Quelles sont les lois de la réfraction ?

La réfraction respecte deux règles utiles. Le rayon incident, le rayon réfracté et la normale appartiennent au même plan. Le calcul utilise $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$. Cette relation permet de déterminer un angle ou de contrôler un résultat obtenu graphiquement.

Comment calculer l'angle de réfraction ?

À partir de $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$, isolez $\sin(i_2)$: $\sin(i_2) = n_1 \sin(i_1) / n_2$. Saisissez ensuite l'inverse sinus du résultat sur votre calculatrice, réglée en degrés. Terminez par une vérification du sens de déviation.

[Continue sur lycee-condorcet.fr](https://lycee-condorcet.fr)

Lycée Condorcet - Document pédagogique